**Никелевые катализаторы на основе рисовой шелухи: синтез и применение в метанировании углекислого газа**

***Родин В.Ю.1, Новоторцев Р.Ю.2 Магдалинова Н.А.1***

*Аспирант, 2 курс*

*1ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», Иваново, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*viacheslav.rodin@chemistry.msu.ru*](mailto:viacheslav.rodin@chemistry.msu.ru)

В современном контексте проблемы изменения климата и глобального потепления углекислый газ привлекает особое внимание [1]. С каждым годом в атмосфере фиксируется рекордно высокая концентрация CO2 [2], что вызывает неотложную потребность в разработке технологий утилизации углекислого газа. Одно из предлагаемых решений – преобразование CO2 в синтетический природный газ по реакции Сабатье:

CO2 + 4H2 ↔ CH4 + 2H2O.

В данном процессе в качестве катализаторов рассматриваются различные металлы, однако наиболее оптимальным является никель благодаря низкой стоимости и высокой активности [2].

В качестве носителя активных металлов представляет интерес рисовая шелуха (РШ), отход производства риса, производимого в мире в огромном количестве. Наличие SiO2 и органических компонентов в РШ позволяет создавать разнообразные пористые носители, как углеродной, так и кремнеземной природы [3]. Это дает возможность разработки на основе РШ эффективных катализаторов с широким спектром применения.

В литературе описаны методы получения высокопористых N-легированных углеродных носителей для катализаторов. Введение азотных поверхностных групп является эффективным подходом для улучшения каталитических характеристик углеродных катализаторов метанирования CO2 [4].

Целью данного исследования является синтез новых никелевых катализаторов на основе рисовой шелухи для метанирования углекислого газа. Модифицированный носитель катализаторов готовили путем прокаливания измельченной сухой смеси из РШ, мочевины и NaHCO3. Температуру прокаливания варьировали в интервале 500–700 °C. Закрепление металла проводилось методом влажной пропитки раствором нитрата никеля(II). Все полученные катализаторы были испытаны в реакции метанирования СО2 при 300 С и 1 атм. Результаты каталитического тестирования сопоставлены с литературными данными, полученными в аналогичных условиях.

**Литература**

1. Mohd Ridzuan N.D., Shaharun M.S., Anawar M.A., Ud-Din I. Ni-Based Catalyst for Carbon Dioxide Methanation: A Review on Performance and Progress // Catalysts. 2022. Vol. 12. № 5. P. 469.

2. Cui Y., Schubert B.A., Jahren A.H. A 23 my record of low atmospheric CO2 // Geology. 2020. Vol. 48. С. 888-892.

3. Chernyak S., Rodin V., Novotortsev R., Kaplin I., Maslakov K., Savilov S. Family of biomass-derived Ni and Ni–Mn catalysts of CO2 methanation // Catalysis Today. 2023. Vol. 424. P. 113846.

4. Wang X., Liu Y., Zhu L., Li Y., Wang K., Qiu K., Tippayawong N., Aggarangsi P., Reubroycharoen P., Wang Sh. Biomass derived N-doped biochar as efficient catalyst supports for CO2 methanation // Journal of CO2 Utilization. 2019. Vol. 34. P. 733-741.